

Пульсирующий характер ЭМИ природного происхождения приводит к возникновению упругих колебаний с интенсивностью в $K_{сж}$ раз выше, чем в случае ЭМИ антропогенного происхождения

$$I = K_{сж} \cdot (\Omega^2 \cdot \rho \cdot X_0^2 \cdot u) / 2,$$

где Ω – частота низкочастотных амплитудных пульсаций ЭМИ; ρ – плотность биологической ткани; X_0 – амплитуда упругих колебаний; u – скорость распространения упругих колебаний.

Рассмотренные выше информационно-волновые эффекты взаимодействия организмов с ЭМИ и их особенности указывают на перспективность использования природных излучений или их моделированных аналогов в устройствах физиотерапии для коррекции нарушений регуляторных функций в организмах.

Литература

1. Даровских С.Н. Проблемы информационного управления гомеостазом организма с помощью электромагнитных излучений миллиметрового диапазона и основные направления их разрешения // Биомедицинская радиоэлектроника. 2012. №3. С.3–10.
2. Даровских С.Н. Математическая модель информационного взаимодействия объектов живой природы с электромагнитными излучениями // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2011. №2 (219). Вып. 13. С.45–48.
3. Даровских С.Н., Попечителей Е.П. Некоторые аспекты механизмов информационной физиотерапии // Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. 2012. Вып. 2. С.81–88.

ПРОХОЖДЕНИЕ ЛАБИРИНТА «ЖУКОМ» С НУЛЕВЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Ю.П. Забегаев, М.А. Иванова, В.И. Тамбовцев
(Челябинск, лицей 82, <tamboval@mail.ru>)

WALKING THE LABYRINTH «BEETLE» WITH ZERO INTELLIGTNCE

U.P. Zabegaev, M.A. Ivanova, V.I. Tambovtsev

В работе использована лабиринтная гипотеза: переход от исходных данных любой задачи к её решению лежит, как правило, через лабиринт возможных путей. Не все пути в топологическом лабиринте ведут к желаемой цели, а некоторые заводят в тупик, из которого надо уметь возвращаться к тому месту, где потерян правильный маршрут. Чем выше «интеллект» модели, тем быстрее должен осуществляться выбор эффективного решения [1].

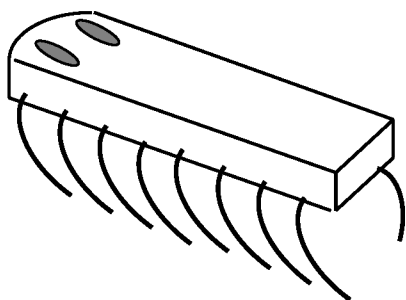


Рис. 1. «Механический жук» с инерционно-колебательным механизмом движения. Габариты: длина – 45 мм, высота – 15 мм, ширина – 12 мм. ширина 45x15x12

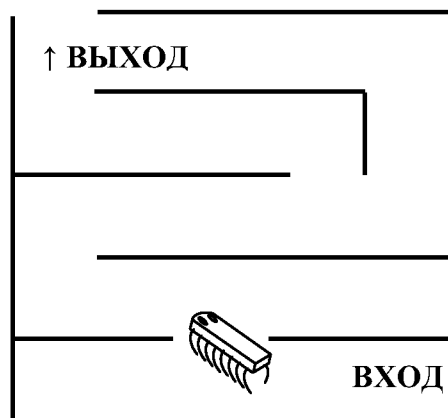


Рис. 2. Схема лабиринта.

Искусственный интеллект можно определить как научную дисциплину, которая занимается моделированием разумного поведения [2]. Полагают, что зачатками интеллекта в разной степени обладают животные [3]. В работе исследуется и сопоставляется характер движения в лабиринте механического устройства инерционного действия, а также насекомого с системой узелковых нервных образований и, наконец, млекопитающего-грызуна, обладающего центральной нервной системой.

Для исследования движения в лабиринте неуправляемого устройства выбран «механический жук» с микроэлектромотором и эксцентриком на оси, вызывающим вибрацию корпуса. Внешний вид «жука» схематически представлен на рис. 1. Связь корпуса с опорной поверхностью осуществляется через систему пружинящих ножек. Преимущественное движение вперёд обеспечивается формой ножек, выполненных с их изгибом назад. Особенностью устройства является то, что оно легко меняет направление движения. Таким образом, создается непрерывное движение с поворотами и разворотами при встрече с препятствиями.

Лабиринт выполняется таким образом, чтобы можно было провести сравнительные испытания, не меняя его формы. Конфигурация лабиринта не сложная: несколько сквозных проходов – прямых и с изгибами, с двумя внутренними камерами с несколькими входами-выходами и двумя тупиками. Вариант конфигурации лабиринта представлен на рис. 2. Ширина проходов в лабиринте определяется физическим размером «жука» и составляет 50 мм. Сверху всё закрывается ограничительным стеклом, что обеспечивает перемещение живых моделей только в плоскости по полу лабиринта.

В итоге многократного запуска в лабиринт «механического жука» не удалось выявить никакой системы или закономерности в пути прохождения. В данных опытах статистических испытаний проводить не предполагалось. Ограничиваемся лишь качественным анализом результатов. Маршрут организовывался случайным образом так, что, кроме успешного прохождения, наблюдались и возвращения к входу. Маршруты оказывались самыми разнообразными и отличались интервалами времени прохождения лабиринта.

Поведение мадагаскарского таракана принесло целый ряд неожиданных сюрпризов. Первый запуск обнаружил, что мотивация движения к финишу есть лишь у экспериментаторов. А вот таракан не проявил должной активности. Уткнувшись в первый же тупик, таракан принял стратегию ступора – замирание, обездвиживание. Это одна из трёх стратегий поведения в стрессовой ситуации (две другие – атака и бегство). Таракан замер надолго: очевидно он «ждал», когда ситуация изменится. Повторные запуски таракана обнаружили тенденцию утыкаться в «знакомый тупик» и прекращать движение. После многократных попыток, таракан, наконец, пришёл к выходу, где его ждало пищевое вознаграждение. Следующая же попытка привела к демонстрации ориентировочной активности – таракан начал блуждать по лабиринту. Последние четыре попытки привели к образованию и закреплению условного рефлекса – выбор кратчайшего пути к пищевому вознаграждению. Так происходит научение и запоминание пути у насекомых с узелковой (с ганглиозной) нервной системой.

Поведение джунгарского хомячка полностью оправдало ожидания экспериментаторов. После первой попытки запуска в лабиринт хомячок продел хаотический путь, исследуя пространство лабиринта и шарахаясь от незнакомых объектов. В конце лабиринта хомячка ожидало лакомство. Вторая же попытка – и до самого последнего (шестого) запуска продемонстрировала беспроеигрышный выбор хомячком кратчайшего пути к выходу. Таким образом, млекопитающее с развитой центральной нервной системой, а возможно и с ресурсом генетической памяти поведения в подземных ходах (норах), демонстрирует принятие эффективного решения при движении в лабиринте.

Выводы.

1. Движение в лабиринте механического устройства, лишённого функций искусственного интеллекта, носит хаотичный бессистемный характер.

2. Поиск кратчайшего пути – задача, требующая применения сенсорных систем, систем сравнения и запоминания информации.

3. Изучение интеллектуальных процессов поведения у живых организмов – необходимый ресурс в разработке искусственных сетей памяти.

Известно, что в технике связи лабиринтные задачи решаются для организации сетевого канала при цифровом наборе номера абонента. Мы же связываем дальнейшую работу конкретно с робототехникой, с разработкой и изготовлением самоуправляемого механического устройства, обладающего сенсорной активностью и элементами памяти, исключающей при повторном движении кольцевые и явно длинные маршруты. Такая задача, естественно, имеет модельное решение на компьютере и реализуется методами нечеткой логики [4]. Однако в природе, как подтверждают наши исследования, реализуется метод проб и сравнений с последовательным исключением неэффективных вариантов. Таким образом, вариант решения можно получить механизмом после «изучения» лабиринта. Результат может быть улучшен при следующих проходах.

Литература

1. Девятков В. В. Системы искусственного интеллекта / Гл. ред. И. Б. Фёдоров. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 352 с.
2. Turing A. M. Computing Machinery and Intelligence/ Mind, New Series, Vol. 59, No. 236. (Oct., 1950), pp. 433-460.
3. МакФарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция. — М.: Мир, 1988. — С. 474. — 520 с.
4. Матвеев М.Г., Свиридов А.С., Алейникова Н.А. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике/ Учеб. пособие – М.: Финансы и статистика, 2008, – 448 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО МЕТОДА БЛИЖАЙШИХ ЛОЖНЫХ СОСЕДЕЙ К РАСПОЗНАНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ФАЗ СНА ПРИ ПОЛИСОМНОГРАФИИ

Антипов¹ О.И., Захаров² А.В., Неганов¹ В.А.

(¹ Самара, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, oleg1307@mail.ru, neganov-samara@yandex.ru;

² Самара, Самарский государственный медицинский университет, zakharov1977@mail.ru)

USING OF MODIFIED METHOD OF CLOSEST FALSE NEIGHBORS ON RECOGNITION OF VARIOUS PHASES OF DREAM IN POLYSOMNOGRAPHY

Antipov O.I., Zakharov A.V., Neganov V.A.

В отличие от известных работ из данной области, авторы предлагают свою методику анализа электроэнцефалограмм. Она основана на собственном специализированном алгоритме, основанном на модификации расчета показателя Хёрста для коротких и нестационарных рядов. Использование этой методики хорошо зарекомендовало себя на зашумленных электроэнцефалограммах, содержащих большое количество как двигательных и мышечных, так и кардио и сетевых артефактов. Также, поскольку данная методика является маркёро-независимая, она одинаково хорошо показывала себя как на здоровых добровольцах, так и для людей с различными неврологическими нарушениями.

Ранее, авторы также с успехом применяли малоизвестный в отечественной литературе метод аппроксимационной энтропии для выявления стадии сна [1-3]. Этот метод, в недавних зарубежных работах, был специально адаптирован для коротких временных рядов [4,5], в частности, для коротких ЭЭГ сигналов, состоящих из 10-30 секундных эпох.